

**CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ - FAG
RODRIGO GASPAROTO**

**ANÁLISE DAS PATOLOGIAS QUE AFETAM A ACESSIBILIDADE EM
DIFERENTES TIPOS DE CALÇADAS NA CIDADE DE CASCAVEL - PR**

**CASCAVEL - PR
2016**

**CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ - FAG
RODRIGO GASPAROTO**

**ANÁLISE DAS PATOLOGIAS QUE AFETAM A ACESSIBILIDADE EM
DIFERENTES TIPOS DE CALÇADAS NA CIDADE DE CASCAVEL - PR**

Trabalho apresentado na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso de Engenharia Civil, da Faculdade Assis Gurgacz - FAG, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientadora: Prof.^a. Esp. Andrea Resende Souza

**CASCAVEL - PR
2016**

Dedico este trabalho a minha mãe e meu irmão que sempre estiveram do meu lado me apoiando desde o primeiro momento em que resolvi ir para a área de Engenharia Civil, e especialmente ao meu pai que mesmo que não esteja mais entre nós sempre me apoiou nas minhas decisões e sempre me orientou a dar o meu melhor nas escolhas que tive na vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por esta conquista.

Agradeço ao meu falecido pai Pedro Luiz Gasparoto, que quando escolhi ir para esta área de engenharia civil, sempre me apoiou e com certeza continuou me apoiando mesmo lá de cima, sempre me ensinou que se deve respeitar as pessoas e ter humildade sempre e que o trabalho é fundamental para aqueles que desejam ser grandes profissionais.

Agradeço minha mãe Edna Aparecida Venâncio da Silva, que sempre me apoiou em todas as decisões da minha vida e por nunca ter saído do meu lado.

Agradeço ao meu irmão Danilo Gasparoto que sempre me deu forças nos momentos difíceis.

Agradeço sem nenhuma exceção a todos os professores e a todas as pessoas que me ensinaram algo nesta caminhada, se hoje eu estou aqui vocês tiveram uma parcela nesta conquista pessoal.

Agradeço especialmente a todos do corpo docente do curso de Engenharia Civil, e dizer que me sinto muito orgulhoso de me formar no Centro Universitário Fundação Assis Gurcacz.

Agradeço também ao Lucas Vidal que me ajudou nas medições necessárias para que este trabalho fosse realizado.

Por fim agradeço aos meus parentes e amigos que me ajudaram de alguma forma a chegar aonde estou.

Exija de si, sempre a melhor versão de si mesmo.
Mas Nunca confunda “DAR O SEU MELHOR”
com “FAZER TUDO QUE PODE”. Às vezes, a
excelência reside em fazer uma coisa de cada vez.
Tudo ao seu tempo, e os seus feitos somarão uma
bela construção chamada VIDA.

ALYSSON AUGUSTO

RESUMO

As calçadas são parte da infraestrutura básica de uma cidade, para todos os cidadãos que ali vivem, devendo ser a opção mais fácil e segura para todos os tipos de pedestres transitarem. Para a elaboração deste trabalho realizou-se um estudo de caso sobre as patologias que afetam a acessibilidade encontrada no antigo e atual modelo de calçadas existentes na cidade de Cascavel-PR, os trechos analisados foram a Avenida Antônio Kucinski e a Rua Francisco Bartinik. Após esta análise, de caráter qualitativo, foram analisados os locais que se encontram em conformidade com a NBR 9050/2015 e a lei nº 5.744/2011 que regulamenta as calçadas da cidade e as patologias encontradas nestas vias e suas principais causas. Para a coleta de dados utilizou como instrumentos o Geoportal da Cidade, registros fotográficos, visita e medição *in loco*. Como suportes foram usados livros e artigos relacionados a patologias e a NBR 9050/2015 de Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos e a lei de calçadas nº 5.744/2011 da cidade de Cascavel-PR para a parte de acessibilidade. As análises de dados foram realizadas em 140 lotes das ruas citadas e conclui-se que na Av. Antônio Kucinski 89% das calçadas não se enquadram de acordo com a norma de acessibilidade, já na Rua Francisco Bartinik 53% das calçadas não são acessíveis, ou seja existe um número relativamente baixo de calçadas acessíveis como determinam o código de Obras da Cidade.

Palavras chave: Patologia. Acessibilidade. Calçadas.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Rua Francisco Bartnik em Cascavel, Paraná	14
Figura 2: Avenida Antônio Kucinski em Cascavel, Paraná	15
Figura 3: Lei de evolução de custos.	16
Figura 4: Origem dos problemas patológicos.....	17
Figura 5: Patologia gerada pela arborização de espécie inadequada.....	26
Figura 6: Calçada com degrau, evitando a acessibilidade de cadeirantes.	26
Figura 7: Ausência de rampa para acesso a cadeirantes e piso podotátil.	27
Figura 8: Excesso de obstáculos afetando a acessibilidade.....	27
Figura 9: Faixas que devem existir em calçadas comerciais.	28
Figura 10: Calçada residencial acima de 3,99 m na cidade de Cascavel-PR	28
Figura 11: Calçada comercial acima de 3,50 m na cidade de Cascavel-PR.....	29
Figura 12: Rua Bartnik.	31
Figura 13: Rua Kucinski.....	31
Figura 14: Levantamento quantitativo de calçamento na Avenida Antônio Kucinski.....	38
Figura 15: Levantamento quantitativo de patologias no calçamento da Av. Antônio Kucinski.	39
Figura 16: Levantamento quantitativo de acessibilidade no calçamento da Av. Antônio Kucinski.....	40
Figura 17: Porcentagem de acessibilidade nas calçadas da Av. Antônio Kucinski.	41
Figura 18: Porcentagem de patologias nas calçadas da Av. Antônio Kucinski.	41
Figura 19: Levantamento quantitativo de calçamento na Rua Francisco Bartnik.....	53
Figura 20: Levantamento quantitativo de patologias no calçamento da Rua Francisco Bartnik.	54
Figura 21: Levantamento quantitativo de acessibilidade no calçamento da Rua Francisco Bartnik.	55
Figura 22: Porcentagem de acessibilidade nas calçadas da Rua Francisco Bartnik.....	56
Figura 23: Porcentagem de patologias nas calçadas da Rua Francisco Bartnik.....	57

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Abertura das fissuras.	22
Tabela 2: Levantamento de dados.	32
Tabela 3: Manifestação 01 - Avenida Antônio Kucinski.	33
Tabela 4: Manifestação 02 - Avenida Antônio Kucinski.	34
Tabela 5: Manifestação 03 - Avenida Antônio Kucinski.	35
Tabela 6: Manifestação 04 - Avenida Antônio Kucinski.	36
Tabela 7: Manifestação 04 - Avenida Antônio Kucinski.	37
Tabela 8: Manifestação 01 – Rua Francisco Bartinik.	43
Tabela 9: Manifestação 02 – Rua Francisco Bartinik.	44
Tabela 10: Manifestação 03 – Rua Francisco Bartinik.	45
Tabela 11: Manifestação 04 – Rua Francisco Bartinik.	46
Tabela 12: Manifestação 05 – Rua Francisco Bartinik.	47
Tabela 13: Manifestação 06 – Rua Francisco Bartinik.	48
Tabela 14: Manifestação 07 – Rua Francisco Bartinik.	50
Tabela 15: Manifestação 08 – Rua Francisco Bartinik.	51
Tabela 16: Manifestação 08 – Rua Francisco Bartinik.	52

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	10
1.1	Introdução.....10
1.2	OBJETIVOS.....12
1.2.1	Objetivo Geral.....12
1.2.2	Objetivos Específicos.....12
1.3	JUSTIFICATIVA.....13
1.4	CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA.....14
1.5	DELIMITAÇÃO DA PESQUISA.....14
CAPÍTULO 2	16
2.1	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....16
2.1.1	Origem das Patologias.....16
2.1.2	Agentes causadores de patologias.....17
2.1.2.1	Variações de Temperaturas Intrínsecas e Extrínsecas.....18
2.1.2.2	Agentes biológicos, físicos e químicos.....18
2.1.2.3	Patologia por Temperatura e Umidade.....18
2.1.2.4	Patologias Decorrentes de Execução.....20
2.1.3	Patologias Decorrentes dos Materiais.....20
2.1.4	Recalque.....21
2.2	TIPOS DE PATOLOGIAS.....22
2.2.1	Trincas, Rachaduras e Fissuras.....22
2.2.2	Patologias em Revestimentos Cerâmicos Destacamentos Cerâmicos.....23
2.2.2.1	Destacamentos Cerâmicos.....22
2.3	ACESSIBILIDADE.....24
2.3.1	Acessibilidade em Calçadas.....24
2.3.1.1	Problemas que Afetam a Acessibilidade.....22
2.4	Calçadas.....27
CAPÍTULO 3	30
3.1	METODOLOGIA.....30
3.1.1	Tipo de Estudo e Local da Pesquisa.....30
3.1.2	Caracterização da Amostra.....30
3.1.3	Coleta de Dados.....31
3.1.4	Análise dos Dados.....32
CAPÍTULO 4	33
4.1	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....33
4.1.1	Avenida Antônio Kucinski.....33
4.1.2	Rua Francisco Bartnik.....43
CAPÍTULO 5	58
5.1	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....58
CAPÍTULO 6	60
6.1	Sugestões para trabalhos futuros.....60
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61

CAPÍTULO 1

1.1 INTRODUÇÃO

Os problemas frequentes na grande maioria das cidades brasileiras são as patologias presentes nas calçadas, que dificultam a acessibilidade de grande parte da população. A importância das calçadas nas cidades brasileiras pode ser traduzida em números. Segundo os dados de mobilidade da ANTP – Associação Nacional de Transportes Públicos, em 2003 em cidades que possuem mais de um milhão de habitantes, 26,4% do deslocamento da população eram realizadas a pé, chegando a 49% em cidades com população entre 60 mil e 100 mil habitantes.

Segundo o Art. 68 – CTB (Código de Transito Brasileiro) – Lei 9503/97 calçada é definida como parte da via, geralmente segregada e em níveis diferentes, não destinada à circulação de veículos, reservada ao trânsito para pedestres.

Já na conceituada revista da Editora Pini edição 58 – Abril/20 diz, que as calçadas de concreto ou pisos intertravados são feitas para terem uma elevada durabilidade, mas podem aumentar as rachaduras com o tempo. Rachaduras estas que costumam acontecer devido à má compactação do solo ou expansão e contração do material, devido a fatores intrínsecos e extrínsecos, a fatores como a mão de obra sem especialização e o desconhecimento ou a falta de projetos para execução da mesma, podem estragar o visual de qualquer via, e também criando um local de alta periculosidade para a população que nelas transitam.

Pelo fato das normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) NBR 9050/2015 que discorre sobre acessibilidade a meios, mobiliários, edificações, espaços e equipamentos urbanos ter sido criada apenas em 1983 e sua primeira revisão ter sido em 1994, normalmente os bairros mais antigos apresentam um conceito construtivo bem antiquado quando se está relacionado ao método construtivo, a qualidade de material e acessibilidade das calçadas, e o problema não é somente a acessibilidade e sim também, as condições dessas vias, que muitas vezes possuem obstáculos como árvores com grandes raízes, postes em lugares incorretos, e largura imprópria, manutenção incorreta das galerias de esgoto e água pluvial, impossibilitando o trânsito seguro dos pedestres.

Fica claro que um dos principais problemas que afetam a acessibilidade nas calçadas são as patologias que ali se encontram.

Assim, designa-se de forma genérica por Patologia das Estruturas, uma nova área da Engenharia das Construções que se consiste em estudar as origens, consequências, formas de manifestação, e mecanismos de acontecimentos das falhas e dos sistemas de degradação das estruturas (SOUZA e RIPPER, 1998). Para Helene (1992) a patologia pode ser a parte da engenharia que estuda os indícios, os mecanismos, as causas e origens dos defeitos das construções civis, ou seja, é o estudo das partes que compõem o diagnóstico do problema.

Conforme Souza e Ripper (1983), o surgimento dos problemas patológicos em uma determinada estrutura indica em última instância e de maneira geral, a existência de uma ou demais falhas durante a execução de umas das etapas da construção, além de apontar para falhas existentes também no sistema de controle de qualidade do próprio em uma ou mais atividades.

Os problemas patológicos, salvo raras exceções, apresentam manifestações externa e característica, a partir da qual se pode deduzir a natureza, a origem e os mecanismos dos fenômenos envolvidos, assim como estimar suas prováveis consequências. Em relação à recuperação dos problemas patológicos, Helene (1986) afirma que as correções serão mais duráveis, mais efetiva, mais fáceis de executar e muito mais baratas quanto mais cedo forem executadas.

Inspecionar, avaliar e diagnosticar as patologias das construções são tarefas que devem ser realizadas sistematicamente e periodicamente, de modo que os resultados e as ações de manutenção devem cumprir efetivamente a reabilitação da construção, sempre que for necessária. Os diferentes parâmetros que contribuem para a degradação das construções são decorrentes de inúmeros fatores, como: reações químicas, vibrações, variações de temperatura e erosão. (CHAVES *et al*, 2016).

Segundo a Engenheira Giovana Medeiros, Assessora Técnica Comercial Itambé, comenta que infelizmente continuamos a presenciar não só calçadas em condições péssimas, mas também sua um grau de acessibilidade pequeno. Todo cidadão tem o direito de ir e vir, ou melhor, qualquer pessoa, que apresente necessidades especiais ou não deve ter acesso facilitado para sair e chegar ao seu destino. A liberdade que permitiria a todos caminhar pelos passeios, seria não encontrar buracos, com desníveis, lixeiras, rampas fora dos padrões, cabines telefônicas, pontos de ônibus, dentre outros. Os locais sem acessibilidade e as calçadas inadequadas inibem a movimentação das pessoas, principalmente daquelas que encontram alguma dificuldade de locomoção. Os passeios deveriam facilitar a circulação dos pedestres e proporcionar para pessoas que possuem necessidades especiais e as demais, que

ambas possam chegar ao seu destino sem dificuldades. Por isso, é muito importância que nossas calçadas tenham superfície firme, contínua, regular e antiderrapante, executadas sem mudanças íngremes de nível ou inclinações que possam dificultar a circulação dos que ali transitam. Não podem ter a presença de degraus, rampas para veículos, porque dificultam a passagem das pessoas, principalmente aquelas com alguma dificuldade de locomoção. Tanto órgãos públicos como a iniciativa privada deviam ser os responsáveis pelas suas próprias calçadas, seguindo projetos que facilitem a acessibilidade, para proporcionar a todos não só uma melhora na qualidade de vida mas também como consequência deixar a cidade muito mais atraente e com acesso seguro aos espaços urbanos para todos que ali vivem.

Com isso, percebeu-se uma certa necessidade de realizar um estudo tendo como foco as calçadas da cidade de Cascavel-Paraná pois essas passam e já passaram por mudanças tanto das necessidades dos moradores e comércio como também pelas normas do Código de Obra elaborado pela Prefeitura Municipal de Cascavel-Paraná

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar as patologias existentes que afetam a acessibilidade nas calçadas em diferentes tipos de calçadas localizadas na cidade de Cascavel – PR.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Identificar, analisar as manifestações patológicas e qual o método corretivo nas calçadas da Rua Francisco Bartnik e da Av. Antônio Kucinski, na cidade de Cascavel – Paraná através de dados obtidos *in loco*;
- Relacionar as patologias e as suas interferências na acessibilidade para a população analisando o levantamento de dados observados *in loco*;
- Verificar se as calçadas atende a norma 9050/2015 e a lei 5.744/2011 – Código de Obras da cidade de Cascavel – Paraná, comparando os dados obtidos no local com a norma de acessibilidade.

1.3 JUSTIFICATIVA

A importância do investimento em acessibilidade representa a forma mais pura de exercício da democracia e o investimento na captação de uma enorme fatia de novos consumidores e força de trabalho.

Segundo o Censo realizado pelo IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, em 2010, o Brasil conta com 45,6 milhões de pessoas que declararam ter ao menos um tipo de deficiência. O que corresponde a 23,9% da população brasileira. Se somarmos a este número os acompanhantes ou ajudantes destas pessoas com necessidades especiais, este número cresce para 70% da população. Se somarmos os idosos a esta equação chegamos a 63% da população. A população ativa profissionalmente com pelo menos uma das deficiências investigadas representava 23,6% (20,3 milhões) do total de ocupados (86,3 milhões).

Nos últimos tempos as patologias existentes nas construções tem sido um dos maiores problemas para as empresas responsáveis pela execução destas obras, e cada vez mais vem sendo frequente a aparição destas devido a mão de obra desqualificada, manutenção precária e a própria ação do tempo vem contribuindo para o surgimento destas situações. (OLIVEIRA, 2013)

Devido a estes problemas aparentes nas calçadas, que além de causar um desconforto a população, pois necessitam da via para transporte; também surgem os problemas relacionados a segurança dos pedestres, principalmente para os portadores de necessidades especiais (PNE) e os portadores de deficiência (PCD) que muitas vezes precisam desviar de seu curso para chegar ao local desejado e colocando em risco sua integridade física. Mas felizmente e com o apoio das leis a maioria destas patologias podem ser identificadas e depois corrigidas.

A identificação dos problemas patológicos das calçadas nas ruas estudadas é de extrema importância, visto que a quantidade de pessoas que moram no arredor é bem densa e este meio é bastante utilizado pela população que ali vivem.

Este trabalho buscou identificar e analisar as patologias existentes no passeio público, comparando os antigos modelos de calçadas existentes na cidade de Cascavel – Paraná com os novos modelos adotados pela prefeitura de Cascavel – Paraná, e também contribuir com um estudo permitindo aos interessados uma possível correção nas vias analisadas, oportunizando uma melhor qualidade de vida aos seus moradores.

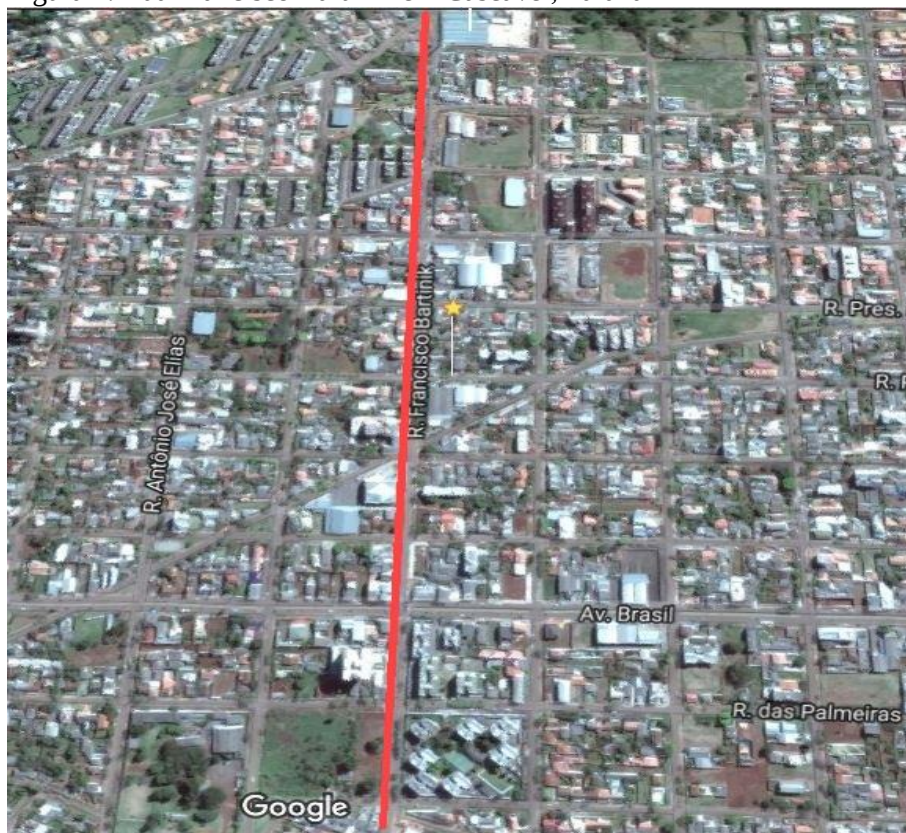
1.4 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

Quais são as principais patologias aparentes existentes nas calçadas da Rua Francisco Bartinik e da Av. Antônio Kucinski na Cidade de Cascavel-Paraná, como surgiram e qual o melhor método corretivo?

1.5 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa foi limitada a identificação das patologias existentes em duas ruas da cidade de Cascavel-Paraná, a Rua Francisco Bartinik, que abrange dois bairros importantes o Recanto Tropical e Coqueiral, com uma extensão de 1350 m conforme a Figura 1, e a Av. Antônio Kucinski localizada no bairro Parque Verde que até o momento possui uma extensão de 650m aproximadamente conforme a Figura 2, estes locais foram escolhidos devido a quantidade de patologias que abrangem a sua extensão, como também, foram analisadas a acessibilidade dentro do modelo antigo e atual de calçadas exigidos pela prefeitura do município.

Figura 1: Rua Francisco Bartinik em Cascavel, Paraná



Fonte: Google Maps, 2016.

Figura 2: Avenida Antônio Kucinski em Cascavel, Paraná



Fonte: *Google Maps*, 201

CAPÍTULO 2

2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

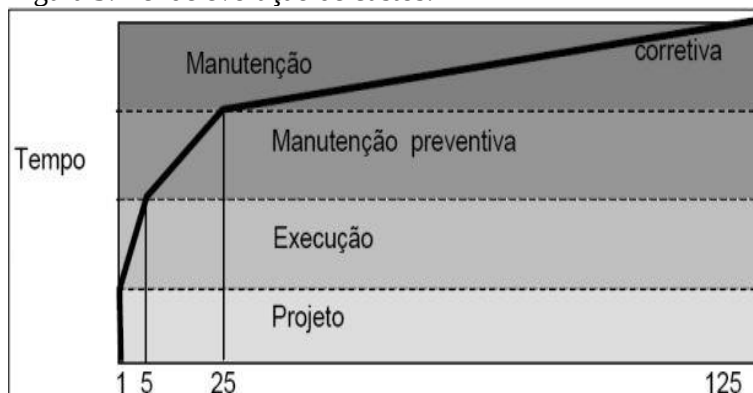
2.1.1 Origem das Patologias

Segundo a NBR 6118 (2003) a durabilidade define-se como sendo a capacidade da estrutura em resistir as influências que já foram previstas e definidas em conjunto por quem foi o autor do projeto estrutural e a parte contratante no início dos trabalhos de preparação do projeto. De acordo com esta mesma norma, o desempenho existente em serviço, consiste simplesmente na capacidade daquela estrutura manter-se em condições plenas de utilização, sem apresentar danos que possam comprometer totalmente ou em parte o uso para qual foi está fora projetada.

Como recomendação sabe-se que o processo construtivo de calçadas subdivide-se em: projeto, execução, emprego de materiais e utilização da construção. Estes processos devem ser executados com maior cuidado possível, com a finalidade de diminuir e controlar o surgimento de manifestações patológicas e se enquadrar nos requisitos necessários para se obter uma acessibilidade dentro dos padrões exigidos pela NBR 9050.

Os problemas patológicos surgem somente após o começo da execução, e em relação a recuperação das patologias, podemos afirmar que “as correções serão mais duráveis, mais efetiva, mais fáceis de executar e de menor custo quanto mais cedo forem executadas”. A demonstração mais expressiva desta afirmação é chamada de “Lei de Sittler” relatada por Helene e Figueiredo (2003), que mostra o custo cresce segundo uma progressão geométrica de razão 5 conforme demonstrado na Figura 3.

Figura 3: Lei de evolução de custos.

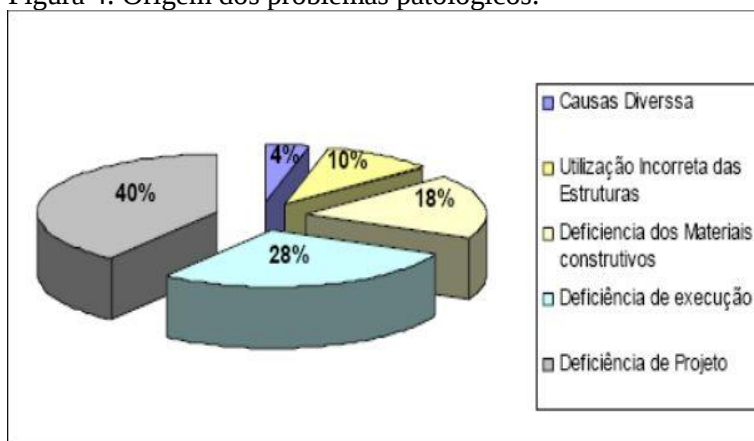


Fonte: Sitter, (1983, apud, Helene e Figueiredo, 2003).

A patologia na execução pode ser uma consequência da patologia existente no projeto, existindo uma relação entre ambas; porém isso não quer dizer que não existindo a patologia de projeto, a de execução também existirá. Porém mesmo com projetos de boa qualidade os problemas com os erros de execução desaparecerão. Sempre existirá erros de execução, embora seja verdade que eles podem ser reduzidos gradativamente ao mínimo caso a execução seja realizada seguindo um bom projeto e com uma intensa fiscalização. (CÁNOVAS, 1988).

Conforme Machado (2002), as origens dos problemas patológicos com relação às etapas de produção e uso da obra por ordem crescente de incidência são: causas diversas 4%; utilização incorreta das estruturas 10%; deficiência dos materiais construtivos 18%; deficiência de execução 28%; deficiências do projeto 40%, conforme a Figura 4.

Figura 4: Origem dos problemas patológicos.



Fonte: Machado (2002).

As patologias não surgem concentrada em fatores isolados, mas sim de um conjunto de variáveis, que podem ser diagnosticados conforme o processo patológico existente, com os sintomas, com a causa que ocasionou o problema ou ainda a etapa do processo produtivo em que ocorreram. Por fim, manifestações patológicas poderiam ser evitadas se existisse um melhor detalhamento do projeto e escolha apropriada dos materiais utilizados e os componentes da construção.

2.1.2 Agentes causadores de patologias

Conforme Helene (1992), as causas mais comuns de patologias em construções são: cargas, variação da umidade, variações térmicas internas e externas a construção, materiais

incompatíveis, agentes biológicos, agentes atmosféricos e outros que evoluem e tendem-se a agravar conforme o passar do tempo.

Por isso, diagnosticar corretamente o agente causador do problema é extremamente fundamental para se determinar a técnica a ser empregada para a recuperação e/ou reforço da estrutura.

2.1.2.1 Variações de Temperaturas Intrínsecas e Extrínsecas

Segundo Ferreira (2000, *apud* Lapa, 2008), a variação de temperatura provoca uma mudança volumétrica nas estruturas de concreto. Se as contrações e expansões são em sua totalidade restringidas, e as tensões existentes de tração resultantes forem bem maiores que a resistência existente do concreto, por consequência poderão ocorrer fissuras.

Alterações bruscas de temperatura podem provocar danos sobre as estruturas, pois uma vez que a temperatura superficial se ajusta mais rapidamente, enquanto a temperatura interna se ajusta mais lentamente. Os efeitos são os destacamentos do concreto causado por este choque térmico.(SILVA, 1998)

2.1.2.2 Agentes biológicos, físicos e químicos

O desgaste do concreto na maioria das vezes ocorre devido a uma combinação de diferentes fatores externos e internos. Processos estes complexos, apontados pelas propriedades físico-químicas do concreto e a forma que este está se encontra exposto. Os processos que degradam, alteram a disposição de o material desempenhar as suas principais funções, e nem sempre se manifestam visualmente. As principais patologias são: fissuras, destacamento e desagregação.(FERREIRA, 2000)

2.1.2.3 Patologias por Temperatura e Umidade

Sempre que existir alterações de volume nos elementos de concreto, ocasionadas por gradientes de temperatura e umidade, gerarem tensões de tração maiores que a tensão de tração admissíveis, poderá ocorrer o aparecimento de fissuras de origem física. (LAPA, José Silva, 2008)

O concreto por consequência pode estar sujeito tanto a condições de secagem ambiente como a carregamentos quase sempre constantes em sua totalidade. Estas condições podem refletir em variações do concreto e estão ligadas a remoção de água da pasta de cimento. (LAPA, José Silva, 2008)

Se a umidade do ambiente estiver menor do nível de saturação, o concreto estará seriamente sujeito à deformação denominada retração por secagem. Se o carregamento manteve-se ao longo do tempo, ocorrerá a perda de água que foi fisicamente adsorvida, ocorrendo uma deformação denominada fluência (AOKI, 2010).

No estado plástico pode ocorrer o assentamento plástico e a retração plástica. O assentamento plástico está ligado a dois fenômenos: a acomodação das partículas sólidas devido à ação da gravidade, causando a sedimentação e, em sentido contrário a exsudação que representa a movimentação do ar aprisionado e da água. A retração plástica acontece devido a perda de água do concreto ainda não endurecido por causa da exposição de sua superfície a intempéries como baixa umidade relativa do ar, vento, e altas temperaturas, as quais podem levar também a fissuração (LAPA, 2008). Segundo Hasparyk (2005), a ocorrência deste fenômeno será tão mais intensa quanto maior for o consumo de cimento, a relação água/cimento e as proporções de finos no concreto, estando ligado ao fenômeno da exsudação. Se a evaporação da água da superfície for mais rápida que a exsudação, podem ocorrer fissuras por retração plástica.

As fissuras no concreto endurecido, devidas à movimentação da água podem ser resumidas basicamente em retração autógena e retração por secagem, existindo também retração por carbonatação e por origem térmica (LAPA, 2008)

O mecanismo de retração autógena pode ser explicado por meio da retração química e auto dessecação. A primeira ocorre com a hidratação do cimento Portland, quando o volume total de sólidos e líquidos diminui devido às reações químicas, enquanto a dessecação ocorre pela diminuição da umidade relativa no interior do concreto endurecido, sem qualquer perda de massa, devido ao consumo de água, pela reação de hidratação. Desta maneira, formam-se meniscos cujos esforços resultantes da tensão superficial levam à retração autógena. A retração autógena em um concreto comum, desenvolvida nas primeiras 24 horas, é desprezível quando comparada com a retração de secagem (AGUIAR, José Eduardo, 2006).

A retração hidráulica pode ser definida como a diminuição do volume do artefato de concreto devido à retirada da água da pasta endurecida de cimento quando o concreto “seco” pelo contato com o ar (AOKI, Jorge, 2010).

A retração por carbonatação, é provocada pela reação do CO₂ (dióxido de carbono) com os produtos hidratados, que além de neutralizar a natureza cristalina da pasta de cimento hidratado causa a sua retração (AOKI, Jorge, 2010).

Segundo Hasparyk (2005), a retração por origem térmica é devida a quantidade do calor gerado durante a hidratação do cimento Portland, que causa tensões térmicas que por

consequência tracionam o concreto na fase de resfriamento. Estes problemas geralmente ocorrem em estruturas rígidas, onde o esfriamento à temperatura ambiente pode levar a fissuração.

2.1.2.4 Patologias Decorrentes de Execução

Para Freire (2008) a indústria da construção civil se difere dos outros segmentos, pois os métodos construtivos variam de acordo a edificação a ser executada, pois há influência da disponibilidade de materiais, da morfologia do solo e de edificações vizinhas, ou seja, por mais que existam projetos parecidos, a forma de execução terá suas peculiaridades.

Segundo Souza e Ripper (1998) existem alguns fatores que influenciam o surgimento de erros construtivos os quais podem ser de diversas naturezas, citando-se alguns como:

- Falta de condições de trabalho (cuidado e motivação);
- Não capacitação profissional da mão de obra;
- Fragilidade do controle de qualidade e fiscalização da obra;
- Má qualidade dos materiais e componentes;
- Irresponsabilidade técnica.

Aqueles serviços que apresentam manifestações patológicas em razão da falta de controle dos serviços, omissões, de especificações que consiste em projeto, falta de cumprimento de norma (THOMAZ, 1989).

Os problemas advindos da execução poderiam ser menos frequentes se houvesse uma fiscalização mais eficaz, sendo que a fiscalização se mostra muitas vezes deficiente podendo-se atribuir tal situação a falta de comando de equipe, tanto do mestre de obra, quanto do engenheiro, conjugado muitas vezes pela falta de qualificação profissional. Uma vez que o engenheiro possui um conhecimento muito técnico, possuindo outras atribuições além do acompanhamento da obra, muitas vezes não consegue acompanhar todos os trabalhos desenvolvidos na obra, podendo ocasionar sérias falhas no processo construtivo (FREIRE, 2008).

2.1.3 Patologias Decorrentes dos Materiais

Aqueles elementos que independente da qualidade de seu projeto e/ou execução encontram-se deteriorados, erros de composição, defeito, inadequação na formulação do produto (THOMAZ, 1989).

Comumente se observa em canteiros de obra o descaso com o recebimento dos materiais, conferência e armazenamentos dos materiais. A continuidade de condutas geradas pela má estocagem de materiais pode comprometer o bom desempenho do material na ocasião de sua utilização, abrindo assim, caminho para o surgimento de patologias na edificação (FREIRE, 2008).

2.1.4 Recalque

O recalque é definido como sendo o deslocamento vertical, para baixo, da base da fundação em relação ao indeformável. O recalque se dá em virtude da deformação do solo sendo ele por diminuição de volume ou mudança de forma (COSTA, 2010).

Ferreira, Lobo e Renóbio (2007) continuam ainda dizendo que o solo de fundação, ao sofrer recalque, acaba “arrastando” consigo o solo adjacente sob a fundação da edificação vizinha, provocando recalques das paredes e do piso e, como consequência, originando trincas e rachaduras na alvenaria. O mesmo autor apresenta ainda que o recalque das paredes das edificações vizinhas ao muro pode resultar em inúmeras trincas e fissuras na alvenaria, que refletem no mau funcionamento das portas e janelas, prejudicando suas funções.

Gusmão Filho (1995) confirmou que as patologias ocasionadas devido a recalques, diminuem de intensidade de baixo para cima do edifício, e que raramente alcançam mais de cinco pavimentos.

Thomaz (1989) diz que para se evitarem os recalques diferenciados é essencial que na hora de projetar, se leve em consideração o intertravamento entre componentes isolados da fundação, adensamento de aterros, falta de homogeneidade do solo, carregamentos muito diferenciados e a interferência com fundações de edifícios vizinhos.

Já para Rezende (2004) para determinar um recalque de fundação devem ser analisados, o tipo e estado do solo, dimensões e o formato da placa carregada e por último a influência das fundações vizinhas. Ressalta também que a fundação possui influência no comportamento da estrutura, determinando assim se as paredes da mesma sofrerão com trincas ou não.

Thomaz (1989) relata que a construção de um edifício dotado de um corpo principal mais carregado e reforçado ao lado de um corpo secundário, menos carregado e menos mais frágil, invariavelmente conduz a recalques diferenciados entre ambas as partes, ocasionando fissuras inclinadas e verticais, e desaprumo no corpo que se encontra menos carregado.

Medeiros (2004) diz que estão nesse grupo, os casos onde a construção de edifícios maiores e mais carregados junto a edifícios já existentes, menores e menos carregados.

O efeito da vegetação pode ocorrer por interferência física das raízes ou pela modificação no teor de umidade do solo, uma vez que as raízes extraem água do solo para manter seu crescimento, modificando o teor de umidade se comparado com o local onde as raízes não estão presentes (MILITITSKY, CONSOLI e SCHNAID, 2008).

Zonas onde há presença de rochas compostas de carbonatos de cálcio e magnésio podem apresentar problemas às fundações. Denominadas rochas calcárias ou dolomíticas (também conhecidas como calcário), têm a característica de serem solúveis em contato com águas levemente ácidas, produzindo grandes porosidades e cavidades no interior do solo (MILITITSKY, CONSOLI e SCHNAID, 2008).

2.2 TIPOS DE PATOLOGIAS

2.1.5 Trincas, Rachaduras e Fissuras

Podem ser consideradas fissuras como o aparecimento patológico característico das estruturas de concreto, constituindo mesmo o dano de ocorrência mais comum e aquele que, ciente das deformações acentuadas, mais chama atenção dos usuários leigos e proprietários, para o fato de que algo fora do normal está a acontecer (SOUZA e RIPPER, 1998).

Segundo Olivari (2003) ao analisar uma patologia de fissuração, deve-se primeiramente identificar a sua classificação e também verificar se o processo patológico já estabilizou ou se as causas ainda atuam sobre as peças. Essa classificação é dada de acordo com sua espessura, segundo a Figura 1.

Figura 1: Abertura das fissuras.

Denominação	Abertura da fissura (mm)
Fissura capilar	Menos de 0,2 mm
Fissura	0,2 mm a 0,5 mm
Trinca	0,5 mm a 1,5 mm
Rachadura	1,5 mm a 5,0 mm
Fenda	5,0 mm a 10,0 mm
Brecha	Mais de 10,0 mm

Fonte: Adaptado de Olivari (2001).

2.1.6 Patologias em Revestimentos Cerâmicos Destacamentos Cerâmicos

Conforme Medeiros e Sabbatini (1999) patologias em revestimento cerâmico em grande parte são resultado de uma combinação de fatores. Por exemplo, fissuras e descolamentos podem ser causados por fissuras ocorridas na parte interna do revestimento com estrutura, falta de argamassa de assentamento no verso das placas, ausência de reforço no substrato, ausência de juntas de controle, preenchimento incorreto das juntas de colocação, a não observação dos limites de tempo em que a argamassa encontra-se aberta e tempo de ajuste dos materiais de assentamento.

Campante e Baia (2003, p. 85), diz que as patologias podem se manifestar em componentes do revestimento que não são necessariamente a causa do problema. Por exemplo, o destacamento de uma placa geralmente não é causado pela própria placa, mas pode ter sido causado pela mão de obra que não respeitou o tempo em aberto da argamassa colante.

Seguindo a colocação de Campante e Sabbatini (2001, p. 9-10) a maioria das ocorrências de manifestações patológicas em revestimento cerâmico pode ser atribuída à falta de compreensão das interfaces entre seus diversos componentes. Essa falta de compreensão está ligada às deficiências no conhecimento técnico de toda a cadeia produtiva, destacando:

- a) Assentadores que não possuem prazos e sem treinamento;
- b) Fabricantes de materiais que não se preocupam com garantia, não possuem assistência técnica e ausência de informações de uso para seus produtos;
- c) Projetistas que não conhecem suas responsabilidades;
- d) Incorporadores que não estão atentos ao valor real atribuído à relação entre custos de recuperação da manifestação patológica e o real valor do bem a ser recuperado.

2.1.6.1 Destacamentos Cerâmicos

A principal causa de destacamento ou descolamento de uma placa cerâmica está relacionada a sua perda de aderência que nada mais é que um processo causado por falhas ou ruptura na interface entre as camadas do revestimento cerâmico, ou entre a base e o substrato (estrutura, alvenaria, etc.). Essa perda de aderência ocorre quando as tensões que surgem ultrapassam a capacidade de aderência das ligações (BARROS *et. al.*, 1997).

Entre os principais sinais que podem indicar um possível destacamento está a ocorrência de um som cavo nas placas cerâmicas quando percutidas e o estufamento da camada de acabamento. O destacamento destas áreas pode ser imediato ou não. (CAMPANTE; BAÍA, 2003)

Conforme o Cerâmico do Brasil (2010) os principais fatores de descolamentos são os seguintes:

- a) Uso de técnicas e ferramentas inadequadas;
- b) Descuido da mão de obra na preparação da argamassa colante;
- c) Utilização da argamassa depois que o tempo em aberto foi excedido;
- d) Contaminação do tardo da peça por pó;
- e) Pressão de aplicação inadequada;
- f) Infiltração de água

2.3 ACESSIBILIDADE

A acessibilidade é definida como possibilidade e condições de alcance para utilização, com segurança e autonomia, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos transportes e dos sistemas e meios de comunicação por pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida (LAMÔNICA, 2008).

A acessibilidade pode assumir diversos significados e aborda sob os aspectos das condições de acesso aos espaços, equipamentos e veículos de transporte público, tanto as pessoas com deficiência física quanto a outros indivíduos com restrição de mobilidade, onde a acessibilidade possui a função de atender a necessidade de cidadania das pessoas excluídas devido à restrição de mobilidade urbana (RABELO, 2008 *apud* MELLO, DAIANE, 2016)

2.1.7 Acessibilidade em Calçadas

Espaços construídos sem a capacidade de garantir acessibilidade a pessoas com restrição de mobilidade acabam por atenuar o processo de afastamento do convívio, fazendo com que, a exclusão espacial cause exclusão social, muitas das incapacidades e limitações das pessoas com mobilidade prejudicada vêm justamente da ineficiência dos espaços construídos

de abrigar a diversidade, apontando assim que, a causa da dificuldade de mobilidade não é a restrição física e sim o despreparo dos ambientes (DUARTE e COHEN, 2004).

Segundo a lei federal nº 10.098/2000, art. 5º o projeto e o desenho dos elementos de urbanização privados e públicos de uso comunitário, nestes compreendidos os trajetos e as passagens relacionadas aos pedestres, as escadas e rampas, os percursos de entrada e de saída de veículos, deverão observar os parâmetros estabelecidos pelas normas técnicas de acessibilidade da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

Conforme regulamenta a NBR 9050 (2015), caracteriza-se espaço acessível como um espaço que pode ser percebido e utilizado em sua totalidade por todas as pessoas, inclusive aquelas com mobilidade reduzida. Com isso, a calçada, descrita pela NBR 9050 (2015) como parte da via, normalmente segregada e em nível diferente, não destinada à circulação de veículos, reservada ao trânsito de pedestres e, quando possível, à implantação de mobiliário urbano, sinalização, vegetação e outros fins.

Para que isto seja realizado em suas perfeitas qualidades devem-se adotar medidas de infraestrutura mencionadas na NBR 9050 (2015), que estabelece critérios técnicos referentes a sinalizações, espaços, níveis e rampas, proporcionando assim, a real acessibilidade a qualquer cidadão.

Para que uma calçada seja considerada acessível, devem ser obedecidos os parâmetros técnicos e critérios mencionados na Norma 9050 (2015) que institui o uso da acessibilidade a edificações, mobiliários e equipamentos urbanos.

A norma prevê a igualdade para o uso de espaços públicos para o maior número de pessoas, independentemente da idade, estatura, limitação de mobilidade ou percepção. Nela estão referenciados valores de desníveis para rampas de acesso a calçadas, sinalização horizontal com piso tátil, sinalização vertical, sinalização universal, área de transferência, área de resgate, área de aproximação, entre outros tantos que devem sempre ser levados em consideração assegurando o uso adequado de calçadas e passeios públicos (BARRETO, Ana Cristina Teixeira, 2010).

2.1.7.1 Problemas que Afetam a Acessibilidade.

Os principais problemas existentes que afetam a acessibilidade são:

- Largura inadequada da calçada;
- Altura inadequada do meio-fio;
- Excesso de inclinação transversal à calçada;

- Rebaixo demasiado ou irregular do meio fio;
- Rampa de acesso para garagens e estacionamento;
- Material inadequado para o revestimento das calçadas;
- Chanfro inadequado de muros nas esquinas;
- Obstrução irregular de bolsões de estacionamento;
- Utilização de materiais perigosos nos muros e cercas;
- Utilização das calçadas como estacionamento;
- Obstáculos em geral, que geram insegurança para os pedestres;
- Falta de preocupação com o entorno, que gera poluição visual, descontinuidade da faixa livre ou falta de arborização ou arborização de espécies inadequadas.

Alguns desses problemas podem ser visualizados na Figura 5, Figura 6, Figura 7 e Figura 8.

Figura 5: Patologia gerada pela arborização de espécie inadequada.



Fonte: www.thaisfrota.wordpress.com, 2016.

Figura 6: Calçada com degrau, evitando a acessibilidade de cadeirantes.



Fonte: www.thaisfrota.wordpress.com, 2016.

Figura 7: Ausência de rampa para acesso a cadeirantes e piso podotátil.



Fonte: www.thaisfrota.wordpress.com, 2016.

Figura 8: Excesso de obstáculos afetando a acessibilidade.



Fonte: www.thaisfrota.wordpress.com, 2016.

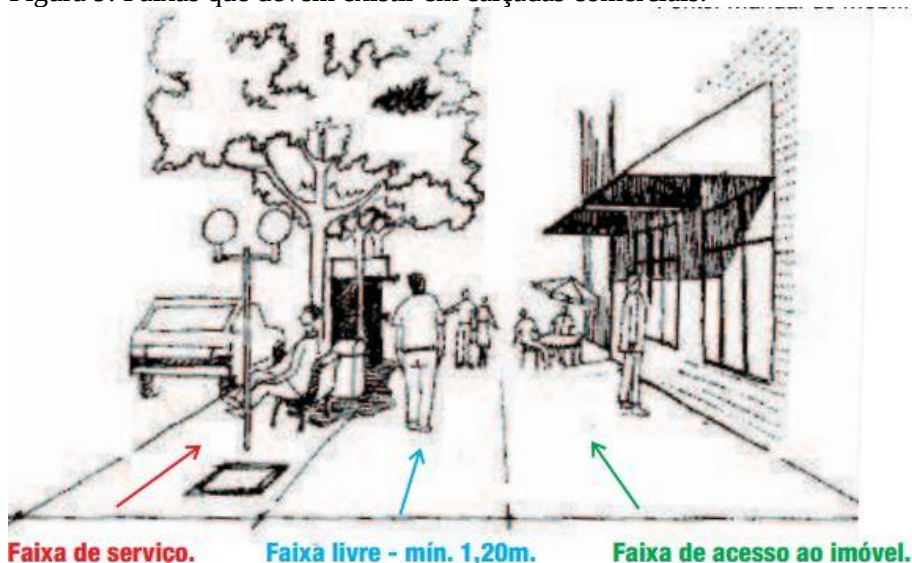
2.4 CALÇADAS

As calçadas ideais devem assegurar a completa mobilidade dos usuários, deve atender as dimensões mínimas na faixa livre conforme a Figura 07 e lotes residenciais conforme a Figura 08 e para lotes comerciais conforme a figura 09, os pedestres devem conseguir andar com velocidade constante, deve servir como uma rota acessível ao usuário, piso liso e antiderrapante mesmo quando molhado, quase horizontal com declividade transversal para escoamento de águas pluviais de não mais de 2%, não haver obstáculos dentro do espaço livre ocupado pelos pedestres, não oferecer aos pedestres nenhum perigo de queda ou tropeço, caracterizar o seu entorno e o conjunto das vias com identidade e qualidade

espacial, deve oferecer espaços de encontro entre as pessoas para a interação social na área pública e propiciar climas agradáveis que contribuam para o conforto visual do usuário (SANTOS Lydyanne Barbosa, 2015).

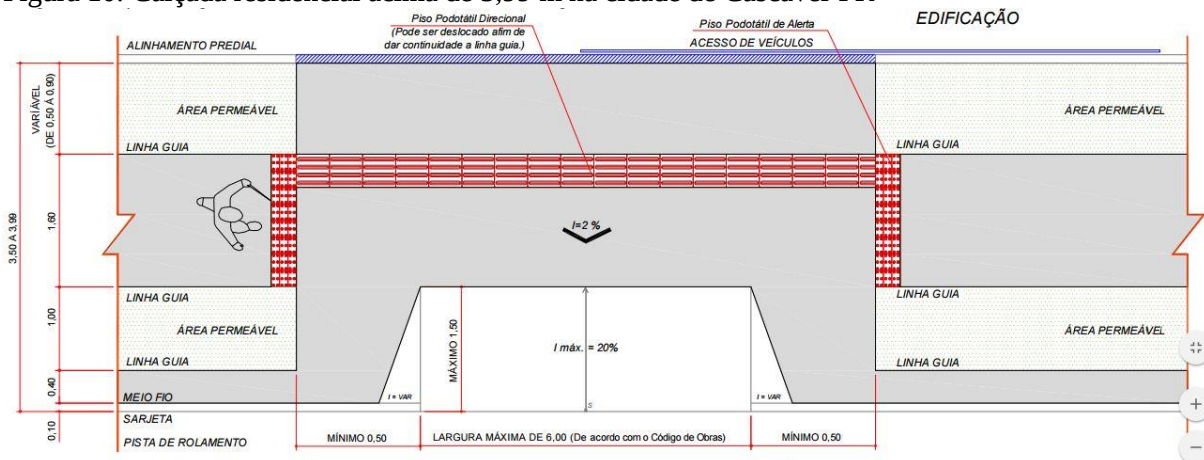
Segundo o programa de calçadas de Cascavel-PR para facilitar a compreensão dos modelos de calçadas, tanto por parte dos profissionais quanto dos requerentes, alguns padrões de calçadas integrantes da Lei nº5.744/2011 do programa: Calçadas de Cascavel foram alterados. Através da consulta pelo site do Município pode-se verificar qual o modelo adequado para cada dimensão e tipo de calçada, cabendo ao profissional/proprietário adequar a calçada conforme o modelo padrão indicado. Estas modificações entraram em vigor a partir da publicação no site (25/05/2012) e passaram a ser cobradas nos projetos de calçadas e no processo de aprovação de projetos.

Figura 9: Faixas que devem existir em calçadas comerciais.



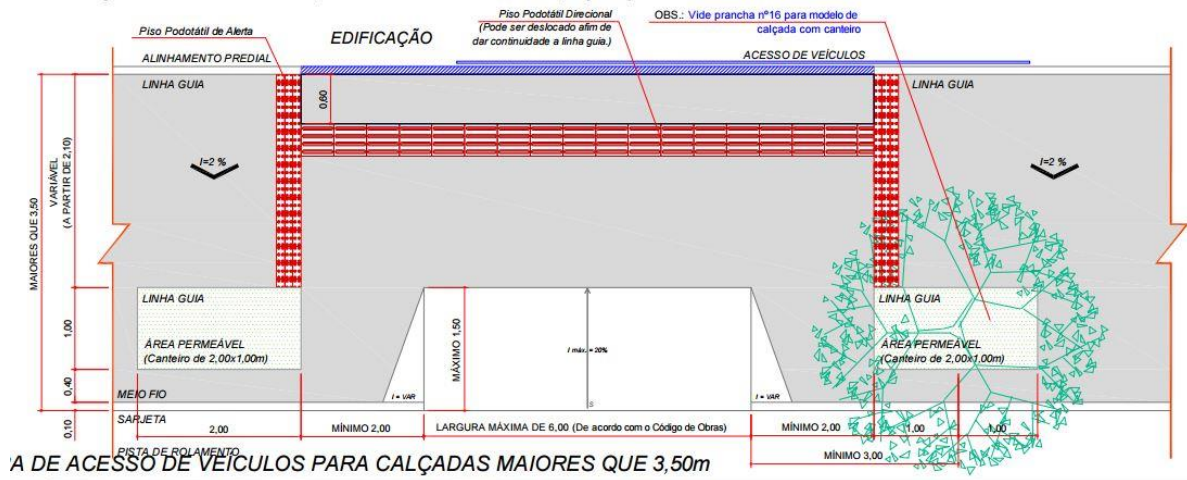
Fonte: Manual de mobilidade urbana, 2016.

Figura 10: Calçada residencial acima de 3,99 m na cidade de Cascavel-PR



Fonte: Seplan Cascavel-PR, 2012.

Figura 11: Calçada comercial acima de 3,50 m na cidade de Cascavel-PR.



Fonte: Seplan Cascavel-PR, 2012.

CAPÍTULO 3

3.1 METODOLOGIA

3.1.1 Tipo de Estudo e Local da Pesquisa

A pesquisa tratou-se de um estudo de caso, considerando a detecção de alguns sintomas patológicos presentes nos diferentes tipos de calçadas e a falta de acessibilidade das mesmas. O método utilizado constituiu na observação e medição *in loco*, assim como registro fotográfico e análise das patologias encontradas.

O desenvolvimento da pesquisa dificilmente é previsível, pois o conhecimento de quem pesquisa é limitado e parcial. O principal objetivo da amostra é produzir uma boa quantidade de informações aprofundadas e que se ilustram: seja grande ou pequena, o que realmente importa é que ela seja capaz de produzir novas informações (DESLAURIERS, 1991).

Segundo Gerhardt (2009), as características principais da pesquisa são o delineamento do fenômeno; respeito ao caráter interativo entre os objetivos buscados pelos investigadores, suas orientações teóricas e seus dados empíricos; hierarquização das ações de apresentar, compreender, elucidar, exatidão das relações entre o global e o local em determinado fenômeno; observância das diferenças entre o mundo natural e social; busca de resultados os mais fidedignos possíveis; oposição ao pressuposto que defende um modelo único de pesquisa para todas as ciências.

Os objetivos foram identificar e analisar quais as causas e soluções para as patologias presentes nas calçadas, causadas pela má qualidade da mão de obra, material e falta de conhecimento do solo, assim como identificar se as calçadas se encontram acessíveis para os cidadãos. O método se consolidou após os levantamentos das possíveis patologias encontradas, os motivos da falta de acessibilidade através de coleta de dados, captura de imagens para melhor expor a situação.

3.1.2 Caracterização da Amostra

O estudo de caso ocorreu nas calçadas de dois locais distintos, o primeiro se localiza na Rua Francisco Bartinik (Figura 12) que abrange dois bairros na cidade de Cascavel-Paraná sendo estes o bairro Recanto Tropical e a Rua Francisco Bartinik e sua extensão é de

aproximadamente 1350 m. O segundo na Avenida Antônio Kucinski (Figura 10), esta localizada no bairro Parque Verde sendo que esta possui um comprimento de aproximadamente 650m, ambas as amostras foram coletadas na cidade de Cascavel, região oeste do estado do Paraná.

Figura 12: Rua Francisco Bartinik.



Fonte: Autor, 2016.

Figura 13: Avenida Antônio Kucinski.



Fonte: Autor, 2016.

3.1.3 Coleta de Dados

Os dados foram coletados *in loco* com auxílio da análise dos lotes por meio o Geoportal existente no *site* da prefeitura. Utilizou-se como suporte, a lei nº 5.744/2011 que regulamenta as calçadas de Cascavel-Paraná, pesquisas em bibliografias, artigos, revistas e sites. O principal objetivo desta etapa consistiu em coletar o maior número de informações do material pesquisado, com o intuito de demonstrar qual a melhor forma de corrigir ou reparar as patologias para que não avancem ocasionando danos maiores.

Inicialmente fez-se um levantamento visual com um *check list*, de todas as patologias encontradas.

Os registros fotográficos foram divididos para identificar as patologias, e detectar a ausência de acessibilidade nestes locais. As condições foram identificadas através de um croqui em cada local da via feita através de medições, para um mapeamento das manifestações patológicas e os locais onde a acessibilidade está fora das normas. Para coleta de dados foi utilizada a Tabela 2.

Tabela 2: Levantamento de dados.

DADOS	
Data:	Hora:
Patologia:	
Existe ou não acessibilidade:	
Análise dos resultados:	
CONDIÇÕES DO DIA	
Temperatura:	
Condições:	
REGISTRO FOTOGRÁFICO	

Fonte: Autor, 2016.

3.1.4 Análise dos Dados

Após obter todas as informações necessárias previstas na Tabela 2, foi realizado o isolamento dos resultados e a análise em relação às patologias mais frequentes na via, e também se a via se encontra acessível aos usuários, ambos os dados coletados foram demonstrados em gráficos.

CAPÍTULO 4

4.1 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1.1 Avenida Antônio Kucinski

4.1.1.1 Problemas Encontrados

Os piores casos encontrados para falta de acessibilidade e patologias, suas principais causas e soluções estão descritas nas tabelas 3 à 7.

Tabela 3: Manifestação 01 - Avenida Antônio Kucinski.

DADOS
Data:06/10/2016 Hora:9:08
Patologia: Apresenta fissura na rampa de acesso provavelmente devido a passagem de veículo.
Existe ou não acessibilidade: Calçada modelo novo e não apresenta acessibilidade devido ao piso cerâmico não ser antiderrapante.
Análise dos resultados: Piso cerâmico afetou a acessibilidade do local devido a sua falta de aderência.
Solução: Fazer a substituição da cerâmica por um piso antiderrapante.
CONDIÇÕES DO DIA
Temperatura: 16° Condições: Nublado
REGISTRO FOTOGRÁFICO


Fonte: Autor, 2016.

Tabela 4: Manifestação 02 - Avenida Antônio Kucinski.

DADOS
Data:06/10/2016 Hora:9:12 Patologia: Não apresentou patologia. Existe ou não acessibilidade: Calçada modelo novo e não apresenta acessibilidade devido ao poste estar locado no meio da passagem de pedestres. Análise dos resultados: A calçada se enquadra nas normas do modelo atual da prefeitura porém, não está acessível devido ao poste estar locado no meio da via. Solução: Realocação do poste de energia para a área permeável.
CONDIÇÕES DO DIA
Temperatura: 16° Condições: Nublado
REGISTRO FOTOGRÁFICO


Fonte: Autor, 2016.

Tabela 5: Manifestação 03 - Avenida Antônio Kucinski.

DADOS
Data:06/10/2016 Hora:9:21 Patologia: Apresenta patologia na parte da rampa de acesso da calçada, possivelmente causada devido a passagem de veículos. Existe ou não acessibilidade: Calçada modelo novo e não se encontra acessível, devido tanto a acessibilidade quanto a locação do poste na faixa livre. Análise dos resultados: Provável causa da patologia é devido a passagem de veículos pela rampa de acesso e não está acessível devido ao poste estar no meio da via. Solução: Refazer a rampa de acesso lateral, e a realocação do posto para a faixa permeável.
CONDIÇÕES DO DIA
Temperatura: 16° Condições: Nublado
REGISTRO FOTOGRÁFICO


Fonte: Autor, 2016.

Tabela 6: Manifestação 04 - Avenida Antônio Kucinski.

DADOS
Data:06/10/2016 Hora:9:31 Patologia: Apresenta fissuras. Existe ou não acessibilidade: Calçada modelo antigo e não apresenta acessibilidade devido a rampa estar fora da norma e a altura da árvore está a baixo do previsto em norma. Análise dos resultados: Fissura possivelmente devido à falta de juntas de dilatação ou a baixa qualidade dos materiais, traço inadequado, ausência de cura, excesso de carregamento entre outros fatores e não está acessível devido a rampa transversal está superior a 2% e a altura da árvore inferior a 2,10 m. Solução: Reparar a calçada fazendo juntas de dilatação, refazer as rampas conforme a norma e podar a árvore até ficar na altura correta.
CONDIÇÕES DO DIA
Temperatura: 17° Condições: Nublado
REGISTRO FOTOGRÁFICO


Fonte: Autor, 2016

Tabela 7: Manifestação 04 - Avenida Antônio Kucinski.

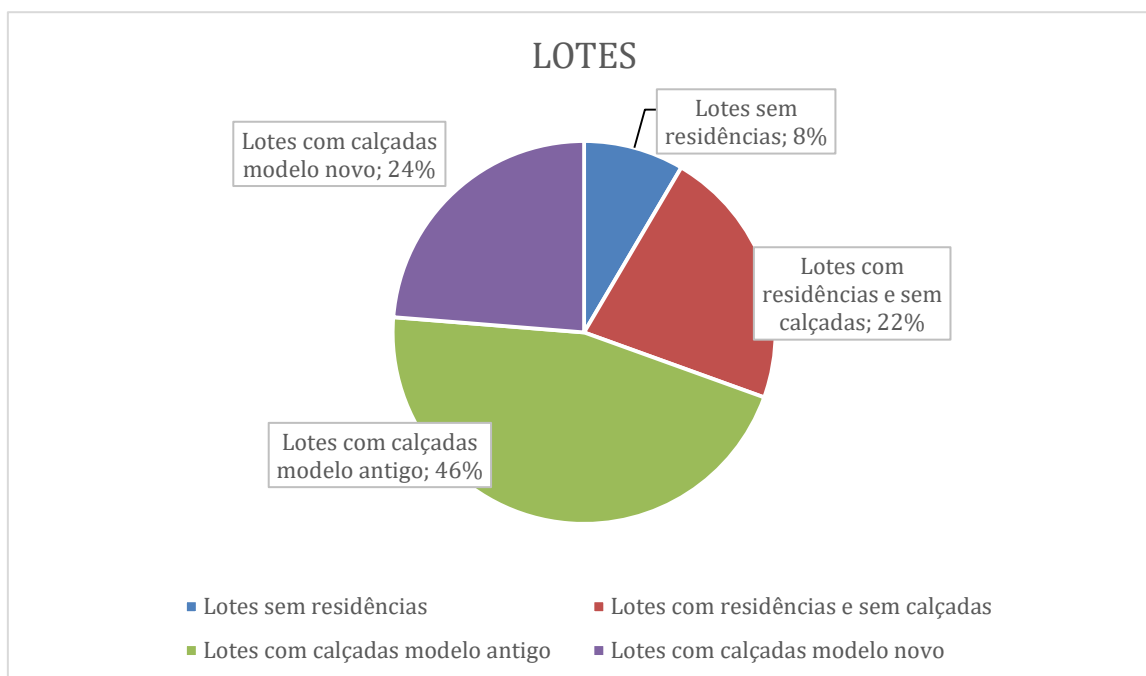
DADOS
Data:06/10/2016 Hora:9:32 Patologia: Não apresentou patologias. Existe ou não acessibilidade: Calçamento modelo antigo e não apresenta acessibilidade devido ao piso não ser antiderrapante. Análise dos resultados: Piso cerâmico afetou a acessibilidade do local devido a sua falta de aderência. Solução: Retirar o piso cerâmico e substituí-lo por uma cerâmica antiderrapante.
CONDIÇÕES DO DIA
Temperatura: 16° Condições: Nublado
REGISTRO FOTOGRÁFICO


Fonte: Autor, 2016.

4.1.1.2 Resumo dos Dados

Na Avenida Antônio Kucinski foram analisados 59 lotes, sendo as informações quanto ao tipo de calçada estão apresentadas na Figura 14.

Figura 14: Levantamento quantitativo de calçadas por lote na Avenida Antônio Kucinski.

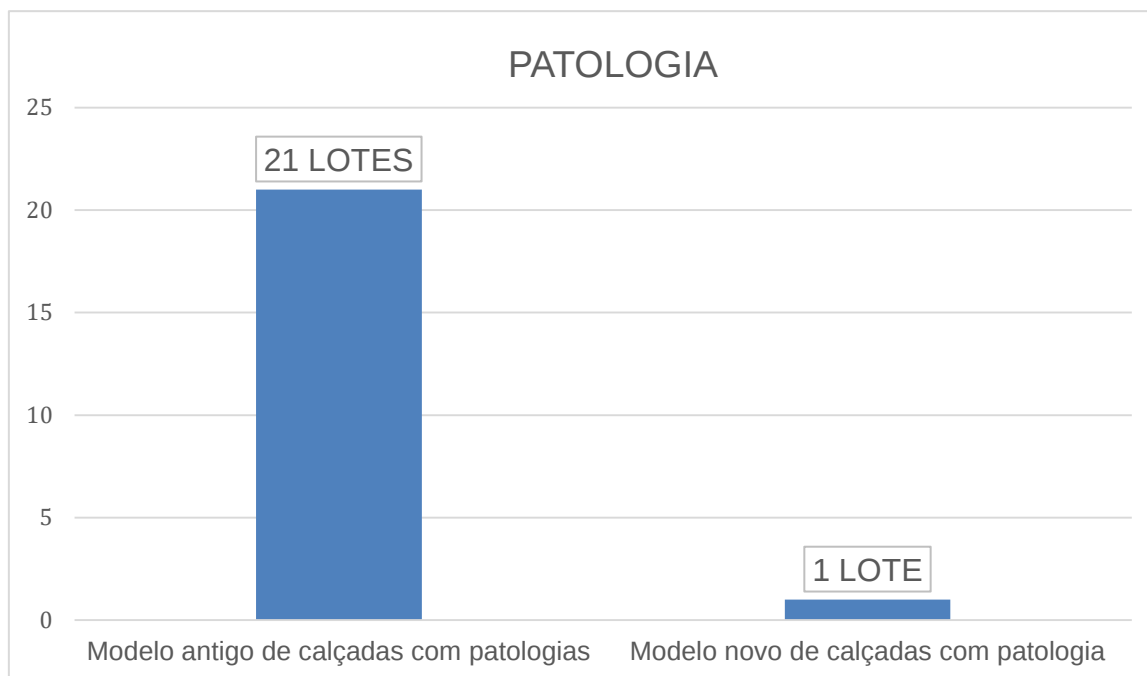


Fonte: Autor, 2016.

Verifica-se na Figura 14, que por se tratar de uma avenida com edificações construídas anteriormente a Lei de Calçadas quase que a maioria das calçadas são do modelo antigo. Dos 59 lotes 8% não apresentam calçadas nem residências, 22% apresentam lotes com residências e sem calçadas, 24% lotes com calçadas do modelo novo e 46% dos lotes apresentaram calçadas do modelo antigo.

A Figura 15 apresenta o quantitativo das patologias encontradas em relação ao tipo de calçada existente.

Figura 15: Levantamento quantitativo de patologias de acordo com os modelos de calçadas da Av. Antônio Kucinski.

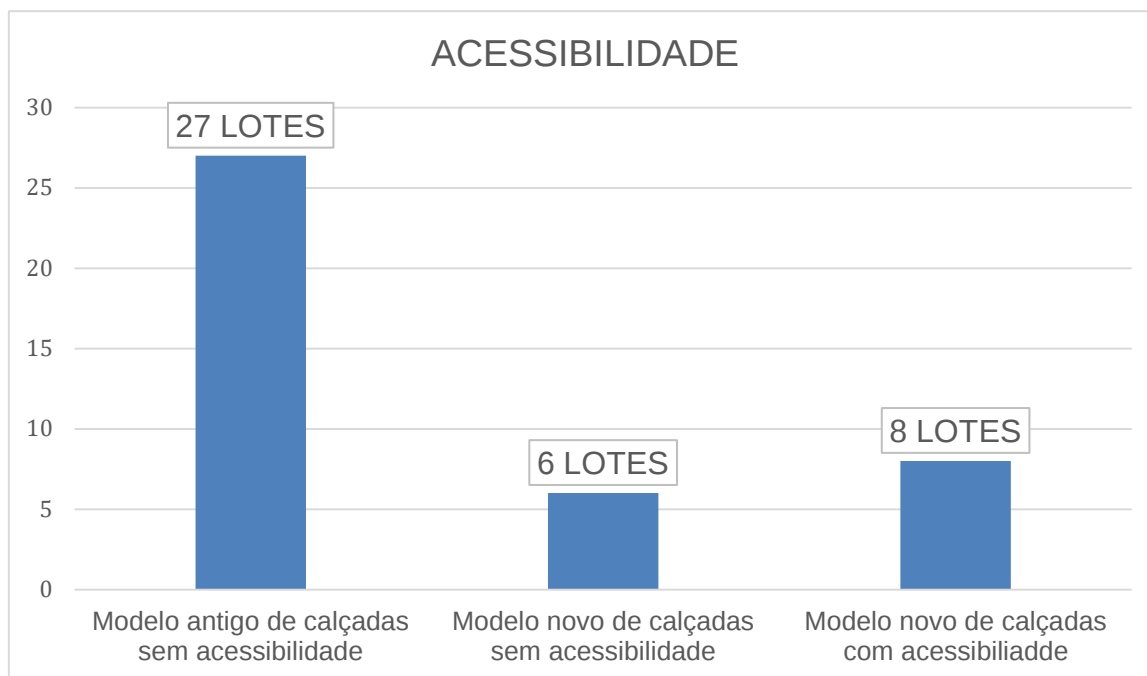


Fonte: Autor, 2016.

Dos 27 lotes com calçadas do modelo antigo 21 apresentaram patologias, um número bem elevado se comparar com o modelo novo que somente 1 lote apresentou patologia de 14 analisadas.

A Figura 16 apresenta os resultados de acessibilidade em relação ao tipo de calcamento existente.

Figura 16: Levantamento quantitativo de acessibilidade de acordo com os modelos de calçadas na Av. Antônio Kucinski.



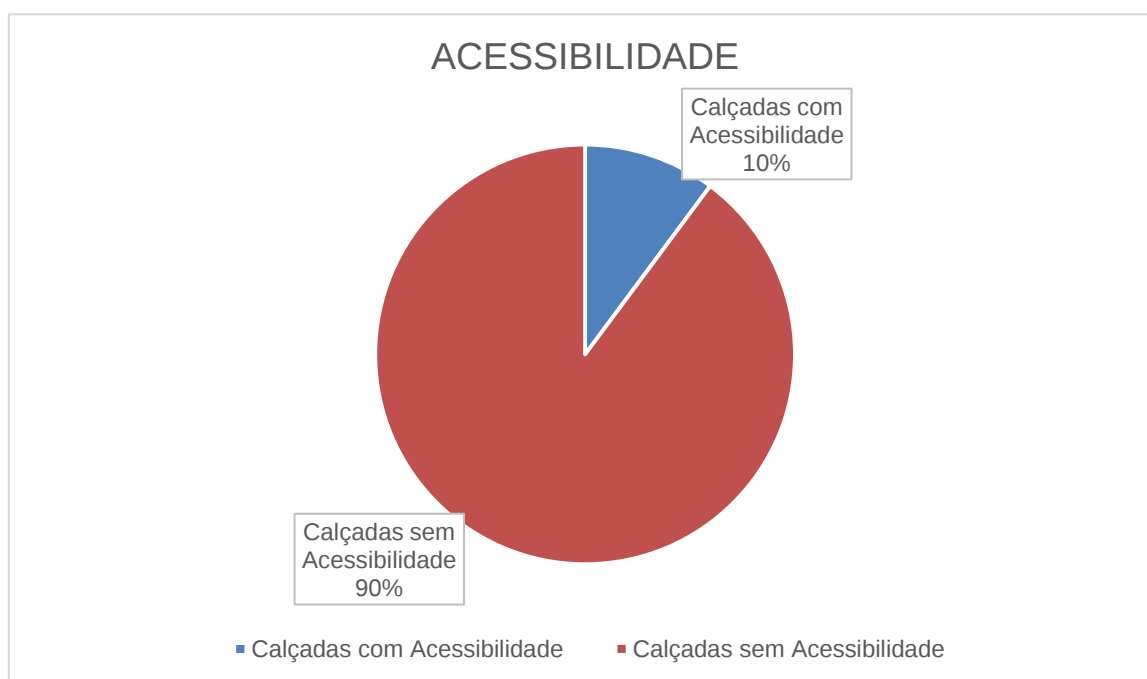
Fonte: Autor, 2016.

Dos 14 lotes com calçamento seguindo o modelo novo 6 deles não apresentaram acessibilidade todos devido à localização onde o poste de energia se encontrava, e apenas 1 devido a rampa de acesso ter patologia. Dos 14 lotes do novo modelo 8 se encontram totalmente acessíveis e por fim, 100% dos lotes 27 que apresentaram calçadas do modelo antigo não são acessíveis para a população.

Desta forma, ao fim da análise deste trecho, chegou-se à conclusão que, 10% do trecho está em conformidade com a norma, 89% está em desconformidade com as especificações da norma, como pode ser observado na

Figura 17.

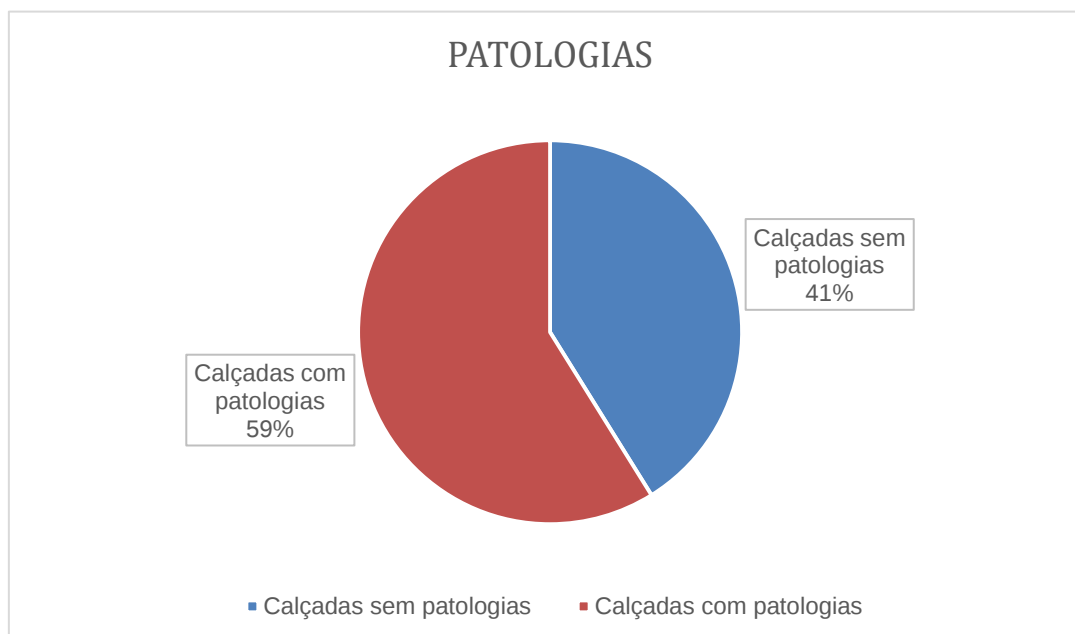
Figura 17: Porcentagem de acessibilidade nas calçadas da Av. Antônio Kucinski.



Fonte: Autor, 2016.

Por outro lado, a quantidade de patologias observadas na via foram, 59% das calçadas apresentam patologias e 41% das calçadas não tem patologias, como pode ser observado na Figura 18.

Figura 18: Porcentagem de patologias nas calçadas da Av. Antônio Kucinski.



Fonte: Autor, 2016.

Analisando o gráfico 17 chega-se à conclusão que devido a todas as calçadas do modelo antigo não serem acessíveis e 6 lotes com calçadas do modelo novo não apresentam acessibilidade devido aos postes de energia estar bloqueando em partes a passagem da via, chegou-se a 90% do total de calçadas sem acessibilidade, ou seja um número bem expressivo. Para se enquadrarem ao modelo de calçadas exigidos pela prefeitura, deveriam ser realocados os postes de energia para a faixa onde não há tráfego de pedestres e também ser corrigidos algumas patologias encontradas principalmente no modelo antigo de calçadas que afetam diretamente a acessibilidade destas vias.

Pode se analisar que o gráfico da figura 18 está dessa forma devido a praticamente todas as calçadas do modelo antigo possuírem patologias, algumas delas por apresentarem uma camada fina de concreto assim reduzindo sua resistência, apresentarem uma má compactação do solo gerando fissuras e por consequência infiltrações, falta de juntas de dilatação e patologias ocasionadas por raízes de árvores. Por outro lado, a quantidade de patologias observadas na via foram, 59% das calçadas apresentam patologias e 41% das calçadas não tem patologias.

4.1.2 Rua Francisco Bartinik

4.1.2.1 Problemas Encontrados

Os problemas mais incidentes, causas e soluções são detalhados nas tabelas 8 à 16 abaixo.

Tabela 8: Manifestação 01 – Rua Francisco Bartinik.

DADOS
Data:09/10/2016 Hora:14:32 Patologia: Apresenta patologia na rampa lateral. Existe ou não acessibilidade: Calçamento modelo novo e não está totalmente acessível devido a rampa lateral estar com patologias. Análise dos resultados: A única parte que a torna não acessível é a patologia encontrada na rampa lateral de acesso a cadeirante, porém o resto se encontra em perfeito estado. Solução: Refazer a rampa de acesso lateral.
CONDIÇÕES DO DIA
Temperatura: 29° Condições: Ensolarado
REGISTRO FOTOGRÁFICO



Fonte: Autor, 2016.

Tabela 9: Manifestação 02 – Rua Francisco Bartinik.

DADOS
Data:09/10/2016 Hora:14:34 Patologia: Apresenta patologias devido as raízes das árvores. Existe ou não acessibilidade: Não apresenta acessibilidade devido as patologias encontradas, e sem rampa de acesso lateral e altura da arvore estar incorreta. Análise dos resultados: A calçada não se encontra acessível por não haver rampas de acesso laterais e as raízes das árvores ocasionaram patologias na calçada além de altura da arvore não estar de acordo com a norma que seria de 2,10 m. Solução: Substituição do modelo antigo pelo modelo novo da prefeitura, fazendo com que as árvores fiquem na zona permeável, fazer rampas de acesso laterais, e fazer a poda das árvores para que atinjam a altura correta de 2,10m

CONDIÇÕES DO DIA	
Temperatura: 29°	
Condições: Ensolarado	
REGISTRO FOTOGRÁFICO	
	

Fonte: Autor, 2016.

Tabela 10: Manifestação 03 – Rua Francisco Bartinik.

DADOS
Data:09/10/2016 Hora:14:40 Patologia: Apresenta fissuras capilares. Existe ou não acessibilidade: Não está acessível, existência de rampa fora de norma e degrau. Análise dos resultados: Via não acessível por conter rampa com inclinação transversal superior a 2% e também conter um degrau tornando-a totalmente inacessível, as fissuras capilares não afetam a acessibilidade. Solução: Retirada do degrau e refazer a rampa com inclinação transversal inferior a 2%.
CONDIÇÕES DO DIA

Temperatura: 29°

Condições: Ensolarado

REGISTRO FOTOGRÁFICO



Fonte: Autor, 2016.

Tabela 11: Manifestação 04 – Rua Francisco Bartinik.

DADOS
Data:09/10/2016 Hora:14:45 Patologia: Não existe calçada. Existe ou não acessibilidade: Não existe calçada. Análise dos resultados: Além de não haver calçada neste lote ele se encontra totalmente intransitável devido aos matos ali existentes, fazendo com que o pedestre tenha que andar pela rua. Solução: Exigir que o calçamento seja feito seguindo as normas atuais existentes pela prefeitura de Cascavel-

PR.

CONDIÇÕES DO DIA

Temperatura: 29°
Condições: Ensolarado

REGISTRO FOTOGRÁFICO



Fonte: Autor, 2016.

Tabela 12: Manifestação 05 – Rua Francisco Bartinik.

DADOS

Data:09/10/2016

Hora:14:53

Patologia:

Não apresenta patologia.

Existe ou não acessibilidade:

Apresenta acessibilidade em alguns pontos.

Análise dos resultados:

Apesar de não se enquadrar no modelo atual de calçadas propostos pela prefeitura a calçada deste lote se encontra acessível em partes pois o piso tátil é encontrado apenas na esquina.

Solução:

Colocação do piso tátil para deficientes visuais ao longo da via.

CONDIÇÕES DO DIA

Temperatura: 29°

Condições: Ensolarado

REGISTRO FOTOGRÁFICO



Fonte: Autor, 2016.

Tabela 13: Manifestação 06 – Rua Francisco Bartinik.

DADOS
Data:09/10/2016 Hora:14:59 Patologia: Apresenta rachaduras devido as raízes das árvores. Existe ou não acessibilidade: Modelo antigo e não existe acessibilidade. Análise dos resultados: Calçada deste lote apresenta muitas patologias devido a uma má compactação do solo e também por causa das raízes das arvores ali existentes. Solução: Calçada deve ser refeita seguindo o modelo atual proposto pela prefeitura de Cascavel-PR.
CONDIÇÕES DO DIA
Temperatura: 30° Condições: Ensolarado
REGISTRO FOTOGRÁFICO


Fonte: Autor, 2016.

Tabela 14: Manifestação 07 – Rua Francisco Bartinik.

DADOS	
Data:09/10/2016 Hora:13:09	
Patologia: Não apresenta patologia.	
Existe ou não acessibilidade: Modelo antigo e apresenta acessibilidade.	
Análise dos resultados: Modelo antigo sem patologias e apresentando acessibilidade com as rampas em perfeito estado.	
Solução:	
CONDIÇÕES DO DIA	
Temperatura: 30°	
Condições: Ensolarado	
REGISTRO FOTOGRÁFICO	
	

Fonte: Autor, 2016.

Tabela 15: Manifestação 08 – Rua Francisco Bartinik.

DADOS
Data:09/10/2016 Hora:15:16 Patologia: Não apresenta patologia. Existe ou não acessibilidade: Modelo novo e não apresenta acessibilidade para deficientes visuais. Análise dos resultados: Modelo novo proposto pela prefeitura em excelente estado porém o hidrante se encontra na faixa de passeio atrapalhando principalmente os deficientes visuais. Solução: Mudança do local do hidrante ou a calçada deveria ter sido executada prevendo esse problema.
CONDIÇÕES DO DIA
Temperatura: 30° Condições: Ensolarado
REGISTRO FOTOGRÁFICO


Fonte: Autor, 2016.

Tabela 16: Manifestação 08 – Rua Francisco Bartinik.

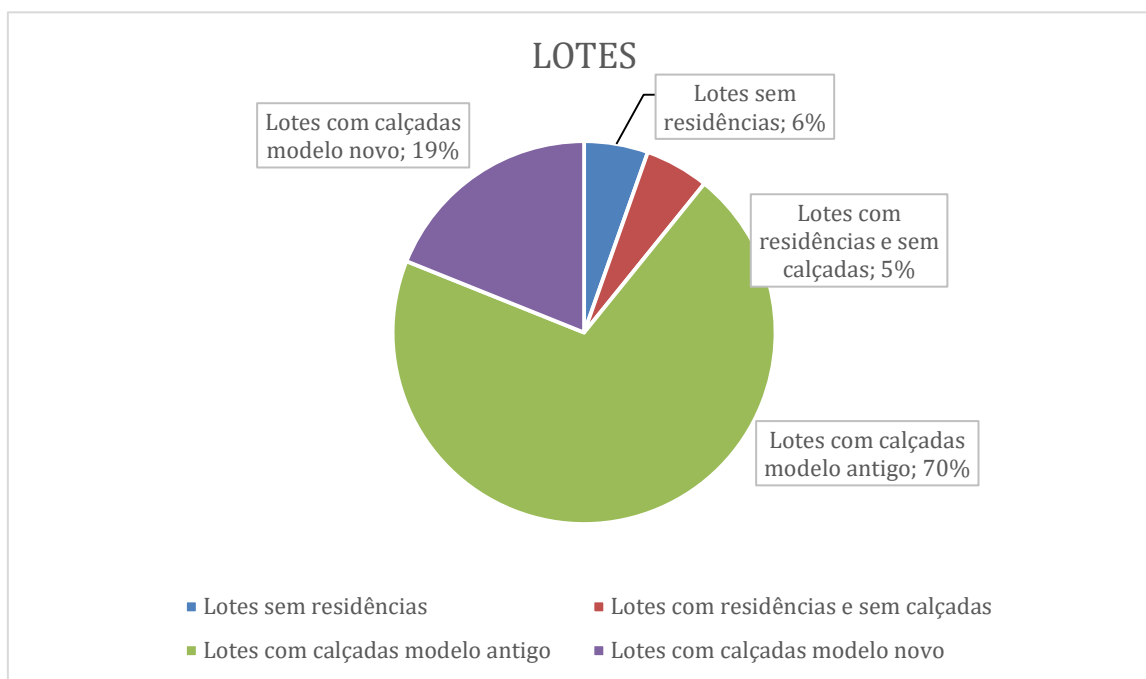
DADOS	
Data:09/10/2016 Hora:15:21	
Patologia: Não apresenta patologia.	
Existe ou não acessibilidade: Modelo antigo e apresenta acessibilidade.	
Análise dos resultados: Dois modelos antigos de calçadas sem patologias e totalmente acessíveis.	
Solução:	
CONDIÇÕES DO DIA	
Temperatura: 30°	
Condições: Ensolarado	
REGISTRO FOTOGRÁFICO	
	

Fonte: Autor, 2016.

4.1.2.2 Resumo dos Dados

A Figura 19 apresenta a relação dos lotes com e sem calçadas dentre os 71 lotes avaliados.

Figura 19: Levantamento quantitativo de calçadas por lote na Rua Francisco Bartinik.

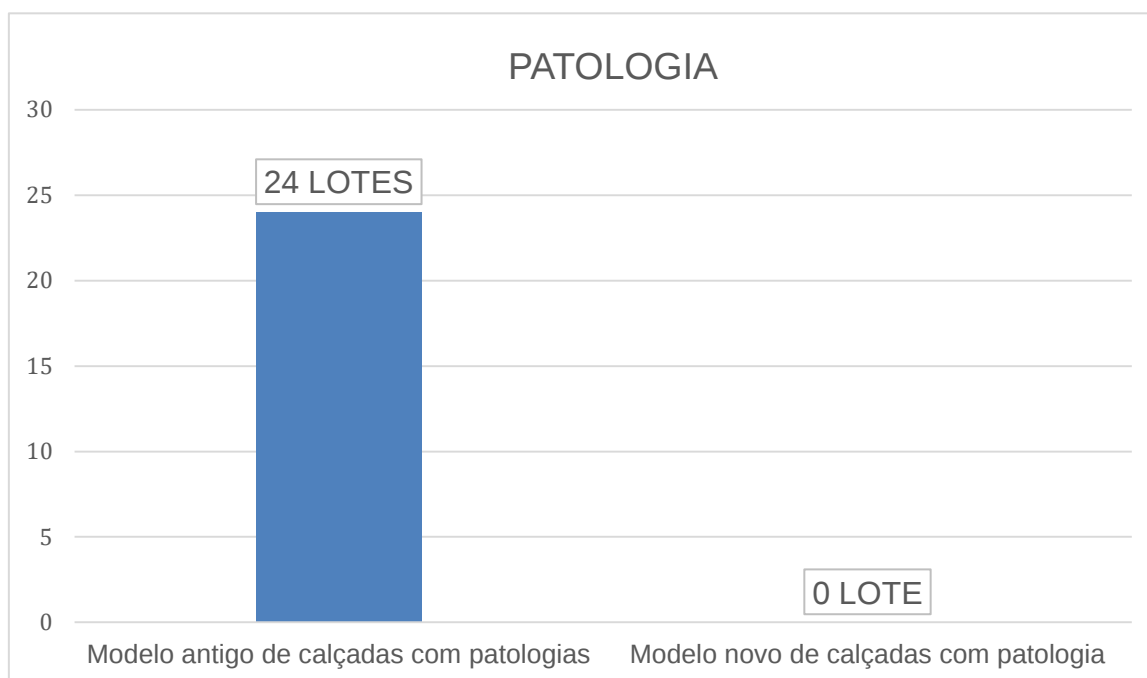


Fonte: Autor (2016)

Observa-se na Figura 149, que a maioria das foram edificações construídas anteriormente a Lei de Calçadas e por consequência a maioria das calçadas são do modelo antigo. Dos 71 lotes analisados 6% dos lotes não apresentam residências e por consequência não apresentaram calçadas, 5% dos lotes apresentaram residências porém não existe calçada, 19% dos lotes da via são calçadas que seguem o modelo novo e 70% dos lotes analisados seguem o modelo antigo de calçadas.

A Figura 20 apresenta a quantidade de patologia em relação dos tipos de calçadas.

Figura 20: Levantamento quantitativo de patologias de acordo com os modelos de calçadas na Rua Francisco Bartinik.

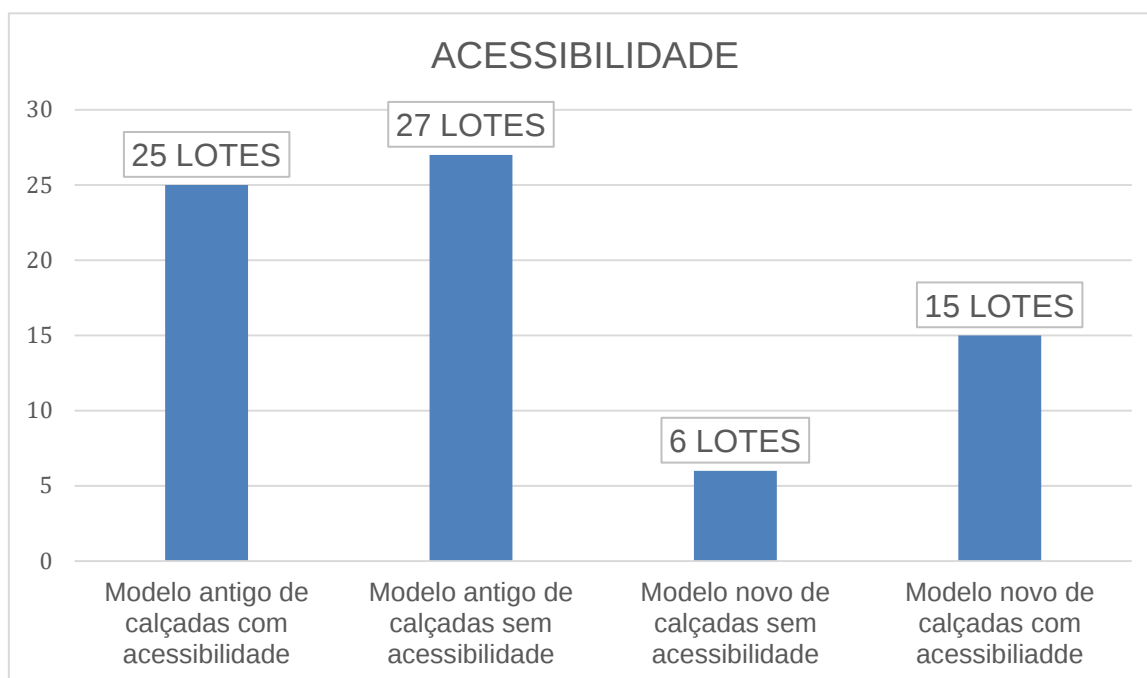


Fonte: Autor, 2016.

Dos 52 lotes com calçadas do modelo antigo 24 apresentaram patologias, ou seja um número alto porém em sua grande maioria as patologias encontradas nesta via não podem ser facilmente reparadas utilizando materiais de melhor qualidade. E nenhuma calçada do modelo novo exigido apresentou patologia, isto é um dado bastante expressivo visto que este modelo está funcionando perfeitamente.

A Figura 21 apresenta a relação da acessibilidade em relação ao tipo de calçada.

Figura 21: Levantamento quantitativo de acessibilidade de acordo com os modelos de calçadas na Rua Francisco Bartinik.

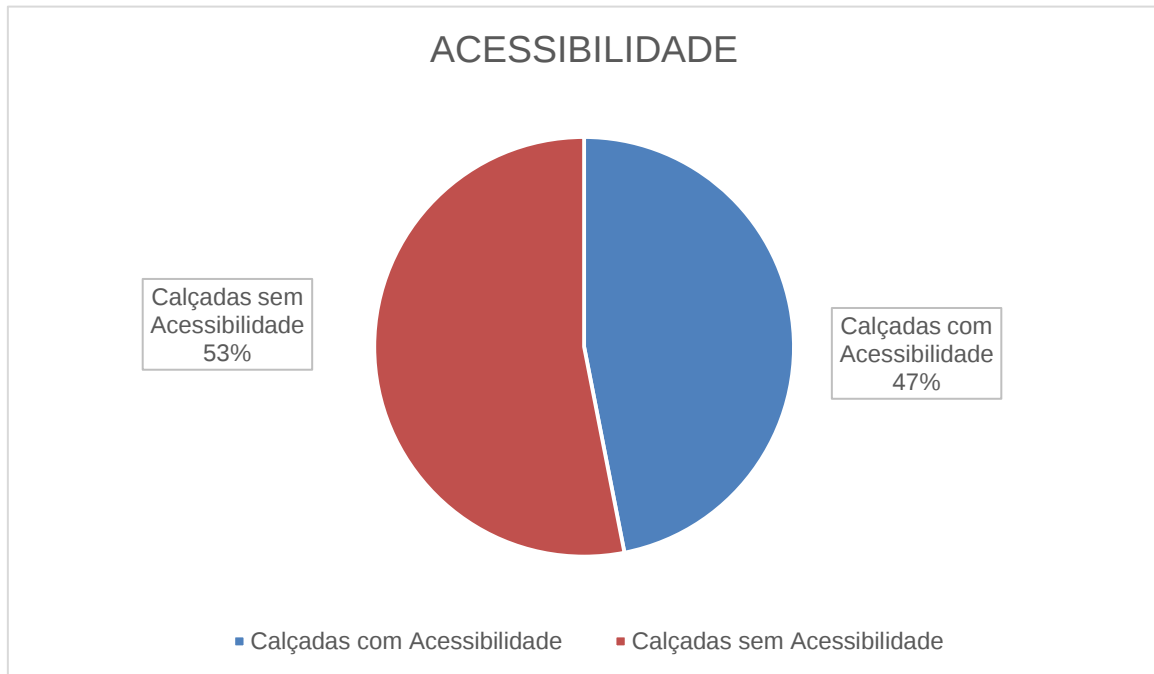


Fonte: Autor, 2016.

Dos 21 lotes com calçamento seguindo o modelo novo 6 deles não apresentaram acessibilidade muitos devido à localização onde o poste de energia se encontrava e uma devido a um hidrante estar no meio da calçada e 15 destes lotes estão totalmente acessíveis. Dos 52 lotes do modelo antigo 27 calçadas se encontram sem acessibilidade e 25 calçadas do modelo antigo apresentaram acessibilidade, muitas destas se encontram acessíveis devido a pertencerem a comércio, onde a fiscalização acaba sendo maior.

Com isso, chegou-se à conclusão que, 47% do trecho está em conformidade com a norma, 53% está em desconformidade com as especificações da norma, como pode ser observado na Figura 22.

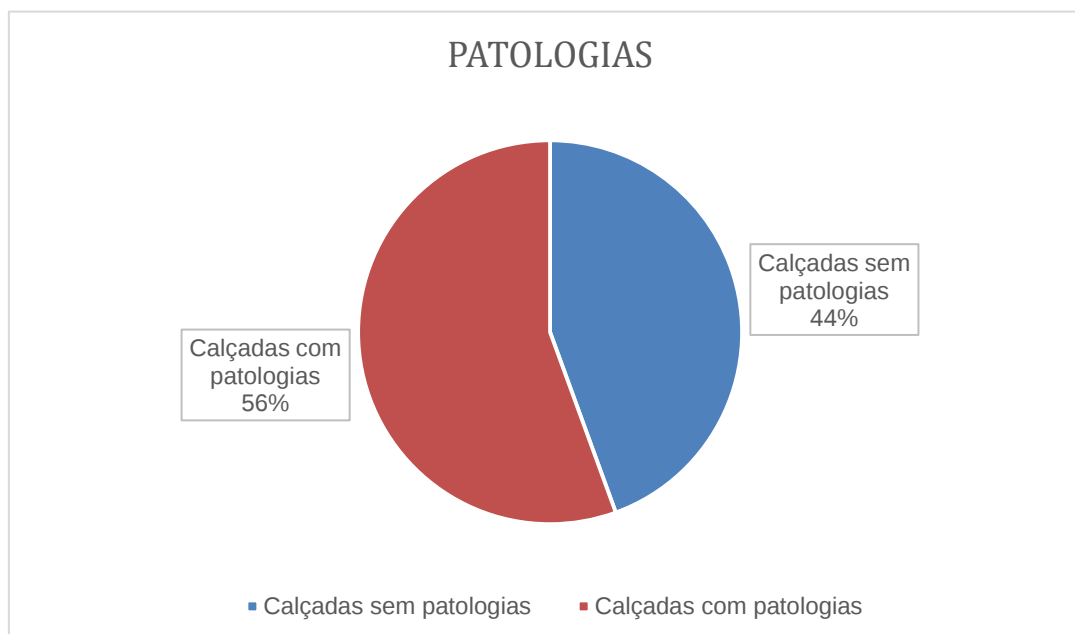
Figura 22: Porcentagem de acessibilidade nas calçadas da Rua Francisco Bartinik.



Fonte: Autor, 2016.

A quantidade de patologias observadas na via foram, 44% das calçadas apresentam patologias e 56% das calçadas não tem patologias, como pode ser observado na Figura 23.

Figura 23: Porcentagem de patologias nas calçadas da Rua Francisco Bartinik.



Fonte: Autor, 2016.

Observando o gráfico da figura 22 chega-se à conclusão que 53% dos lotes não apresentam calçadas acessíveis muitos destes por não apresentaram rampa de acesso nas esquinas, alguns por terem patologias que afetam a acessibilidade, degraus e rampas com inclinação superior à prevista pela norma e 47% das calçadas apresentam acessibilidade e uma grande parte delas são do modelo antigo da prefeitura que se enquadram perfeitamente na norma de acessibilidade. Para que a via se torne acessível, deveriam ser realocados os postes para a faixa permeável onde não há tráfego de pedestres juntamente com o hidrante, e também ser corrigidos algumas patologias encontradas todas no modelo antigo de calçadas, que afetam diretamente a acessibilidade destas vias.

Analisando o gráfico da figura, devido à grande parte das calçadas do modelo antigo apresentarem patologias, algumas por possuírem uma fina camada de concreto, uma má compactação do solo gerando fissuras e por consequência infiltrações, ausência de juntas de dilatação e patologias por causa das raízes de árvores e por passagem de automóveis. Por outro lado, a quantidade de patologias observadas na via foram, 44 % das calçadas apresentam patologias e 56% das calçadas não tem patologias.

CAPÍTULO 5

5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a análise realizada na Avenida Antônio Kucinski constatou-se que esta avenida não está preparada para receber pessoas com mobilidade reduzida e pessoas com algum tipo de deficiência. Constatou que somente 10% das calçadas se encontram acessíveis. Outro ponto a ser analisado é que os modelos novos propostos pela prefeitura de Cascavel-PR estão se saindo muito bem na parte de ausência de patologias, onde, somente 1 lote apresentou problemas patológicos num total de 14 lotes, e que o principal problema de acessibilidade sendo 6 lotes de 14 no total não se adequar a acessibilidade é decorrente a locação do poste na via interferindo a locomoção dos pedestres. Já na parte de patologias 59% das calçadas analisadas nesta avenida apresentaram algum tipo de patologia, sendo das mais variadas causas, como: má compactação do solo, raízes, falta de juntas de dilatação, traço errado do concreto, camada inferior a necessária de concreto, dentre outras.

Já na Rua Francisco Bartnik uma rua onde se concentra um grande número de comércio e de condomínios residenciais, constatou que esta também não está preparada para receber pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, calçadas com acessibilidade somam 47% um número muito baixo em relação a quantidade de pedestres que utilizam esta via para sua locomoção. Na parte de patologias 44% das 81 calçadas analisadas apresentaram patologias, porém em sua maioria patologias pequenas que podem muito bem serem reparadas.

As principais patologias possivelmente surgiram devido à falta de juntas de dilatação ou a baixa qualidade dos materiais, traço inadequado, ausência de cura, excesso de carregamento, raízes das árvores, argamassa de má qualidade nos pisos cerâmicos, entre outros fatores.

Com isso conclui-se que os quesitos referentes a patologia e acessibilidade devem ser alterados, tendo em vista, modificações que devem ser feitas a fim de melhorar o acesso das pessoas que ali transitam.

As principais modificações são de fácil execução tendo em vista que a maioria das patologias encontradas foram fissuras capilares e fissuras, ou seja, um reparo com uma nova camada de concreto de qualidade e com juntas de dilatação já melhoraria a qualidade da via, já nas calçadas com piso cerâmico em sua maioria deverá ser feita a retirada do piso liso por um antiderrapante, e em alguns casos a substituição de cerâmicas quebradas.

Sendo assim, espera-se que esta análise e seus resultados, sejam um instrumento de conscientização e também uma forma de estimular a correção de demais locais, como outras vias de acesso e calçadas, bem como, entradas de edificações públicas ou privadas para que a população em conjunto com a Prefeitura Municipal, reparem estas irregularidades e equívocos na questão de acessibilidade.

Conclui-se com esta pesquisa, a importância de fornecer um ambiente livre de patologias e consequentemente acessível a todos, assim, evitando-se acidentes, interrupção do direito de locomoção em espaço público e almejando a equidade social dentre os Cascavelenses, indiferentemente de suas idades ou condições físicas e mentais, aumentando assim, a qualidade de vida de todos.

Com a realização deste trabalho demonstrou-se a importância de fornecer as pessoas uma calçada com material de qualidade e que se enquadre dentro da norma brasileira regulamentadora 9050 de acessibilidade, evitando assim que aconteçam possíveis acidentes aos usuários. Deseja-se também que seja promovida a igualdade social, indiferente das condições físicas ou mentais dos indivíduos, sendo que o principal resultado desejado é o de incentivar a correção de outros locais que possuam equívocos na questão de acessibilidade como também ter rol de patologias documentadas para que possa ser usada por profissionais da área.

CAPÍTULO 6

6.1 SUJESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Buscando uma continuidade da pesquisa, sugere-se como temas:

- Realizar o cronograma físico-financeiro para a execução da obra;
- Realizar o levantamento de quantitativo de materiais e orçamento para execução da reforma;
- Analisar a qualidade de outras vias dentro do município.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMPANTE, E. F.; BAÍÁ, L. L. M. **Projeto de execução de revestimento cerâmico**. São Paulo: O Nome da Rosa, 2003.

CAMPANTE, E. F.; SABBATINI, F. H. **Metodologia de diagnóstico, recuperação e prevenção de manifestações patológicas em revestimentos cerâmicos de fachada**. São Paulo: USP, 2001. Boletim técnico n. 301. Disponível em: <http://publicações.pcc.usp/PDF/BTs_Petreche/BT301-%20Campante.PDF>. Acesso em 16 out. 2016.

CÁNOVAS, M. F. (1988). **Patologia e terapia do concreto armado**. 1. ed. São Paulo: PINI.

COSTA, L. G. G. **Crônicas: elaboração da base de dados para auxílio em representação de mapa de danos**. Salvador: UFBA, 2010. 263 p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo), Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal da Bahia, 2010.

DESLAURIERS, J. & KÉRISIT, M. **O delineamento de pesquisa qualitativa**. In: POUPART, Jean et al. *A pesquisa qualitativa: Enfoques epistemológicos e metodológicos*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008 (p. 127/153).

FERREIRA, C. V.; LOBO, A. S.; RENOFIO, A. **Patologias em unidades de conjuntos habitacionais de Macatuba/SP**. XIV COBREAP - Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias, Salvador, BA, 2007.

GERHARDT, Tatiana Engel. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

HASPARYK, Nicole Pagan; LOPES, Anne N. M.; ANDRADE, Moacir A. S.; SANTOS, Sérgio B. dos. **Deformações por Retração e Fluência**. In: ISAIA, Geraldo Cechella (Ed.) *Concreto: Ensino, Pesquisa e Realizações*. São Paulo: IBRACON, 2005. v. 1 cap. 22, p. 655-685. ISBN 85- 98576- 04- 2

HELENE, PAULO. **Contribuição ao estudo da corrosão em estruturas de concreto armado**. São Paulo, Universidade de São Paulo, 1993. Tese de livre docência.

HELENE, PAULO. **Corrosão em Armaduras para Concreto Armado**. São Paulo – SP Editora PINI, 1986

HELENE, PAULO. **Manual para reparo, reforço e proteção das estruturas de concreto**. 2ª ed., 3ª reimpressão (jan. 96). São Paulo: Editora PINI, 1992.

Krolow, M. y Quintana, M. **Patologia em alvenaria - Um estudo de caso**, in *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, Número 198, 2014. Disponível em <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/br/14/alvenaria.html>

LAMÔNICA, D. A. C et al. Acessibilidade em ambiente universitário: identificação de barreiras arquitetônicas no campus da USP de Bauru. Rev. Bras. Educ. Espec. v.14, n.2, p. 177-188, 2008.

LAPA, José Silva. **Patologia, Recuperação e Reparo das Estruturas de Concreto**. 2008. Monografia (Especialização em Construção Civil) – UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte – MG, 2008.

BRASIL. LEI Nº 5.744 de 2011 — Programa calçadas de Cascavel – Paraná.

MADUREIRA DE SOUZA, Michael Leone. **Estudo da Fluência e Retração na Análise de um Tabuleiro em Vigas Múltiplas de uma Ponte Rodoviária**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Engenharia Civil) – UFRJ/ESCOLA POLITÉCNICA - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro – RJ, 2014.

MILITITSKY, J.; CONSOLI, C.; SCHNAID, F. **Patologia das fundações**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6118**: disponível em <<https://docente.ifrn.edu.br/valtencirgomes/disciplinas/construcao-de-edificios/abnt-6118-projeto-de-estruturas-de-concreto-procedimento>>

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. disponível em <http://www.ame-sp.org.br/noticias/jornal/novas/tejornal56.shtml>

OLIVEIRA, Daniel F., Levantamento de causas de patologias na construção civil, Rio de Janeiro, 2013)

PIERDONÁ, Karla Gabriela Santos. **Patologia em Edificações no Município de Cafelândia-PR**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – FAG - Faculdade Assis Gurgacz, Cascavel – PR, 2015.

SISTEMAS INTEGRADOS DE CALÇADAS: disponível em http://solucoesparacidades.com.br/wp-content/uploads/2012/08/Cartilha_Sistemas_Integrados_Calcadas.pdf

SOUZA, V. C. M. de; RIPPER, T. **Patologia, Recuperação e Reforço de Estruturas de Concreto**. Editora Pini, São Paulo, 1998.

THOMAZ, E. **Trincas em Edifícios** – causas, prevenção e recuperação. IPT/EPUSP/PINI / 1989.